

## TRANSDUCTOR Y ACONDICIONADOR DE TENSIÓN POR EFECTO HALL

**Marcos F. Franke, Aníbal O. Nerenberg, Víctor H. Kurtz, Fernando Botterón,**  
 Universidad Nacional de Misiones - UNaM

Facultad de Ingeniería, Departamento de Electrónica – Juan M. Rosas 325 Oberá Misiones  
[favian.franke@gmail.com](mailto:favian.franke@gmail.com), [lalonerenberg@gmail.com](mailto:lalonerenberg@gmail.com), [kurtzvh@fio.unam.edu.ar](mailto:kurtzvh@fio.unam.edu.ar),  
[botteron@fio.unam.edu.ar](mailto:botteron@fio.unam.edu.ar)

**Resumen.** En este artículo se presenta la realización e implementación de un transductor y acondicionador destinado a la medición de tensiones (continuas y alternas), utilizando el sensor por efecto hall LV 25 – P, de la firma LEM (Liaisons Electroniques - Mécaniques).

El acondicionador permite obtener dos salidas, una directa del sensor y otra acondicionada, pudiéndose seleccionar de 0 a 3V ó 0 a 5V, dependiendo de su uso.

También se presentan los ensayos realizados, para ver el comportamiento del sistema, variando la tensión de entrada a una determinada frecuencia (50Hz).

**Palabras clave:** Efecto hall, Sensado de tensión, Acondicionador.

### 1. INTRODUCCIÓN

Los sensores de tensión LEM funcionan utilizando el idéntico principio que los de corriente [1] [4], del mismo fabricante.

Los transductores de tensión LEM se diferencian de los de corriente, en que poseen un arrollamiento primario interno con un elevado numerote espiras, el cual permite crear el flujo adecuado (Amper-vuelta) para detectar y medir pequeñas corrientes en el primario, la cual es directamente proporcional a la tensión que se pretende medir.

En la fig. 1, se muestra el circuito equivalente del captor de tensión, donde  $R_p$  y  $L_p$ , corresponde al detector propiamente dicho, mientras que  $R_1$  a un resistor externo.

$R_1$  se debe elegir de maneras tal, que se tenga un valor óptimo de corriente para un nivel de tensión nominal. Figura 1. La resistencia  $R_1$  se suma en serie con el bobinado primario.

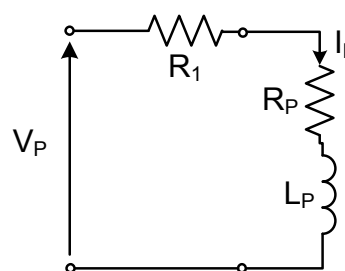


Figura 1 – Diagrama equivalente del primario

Al tener el control sobre  $R_1$  es posible adecuar el transductor para medir en diferentes rangos de tensión.

### 2. PLACA ACONDICIONADORA

En la fFigura 2 se observa el diagrama en bloques, del circuito implementado para la medición de tensión.

Este sistema posee dos rangos de medición: Uno con alcance de 500V y otro de 1000V, seleccionable por medio de un puente de contacto (*Jumper*). El captor primario entrega a la salida una corriente proporcional a la tensión medida. Ésta

corriente es transformada nuevamente en tensión (máx. 10Vp-p), por medio de la

asociación de un resistor variable  $R_M$  y uno fijo  $R_6$  (Figura 3).

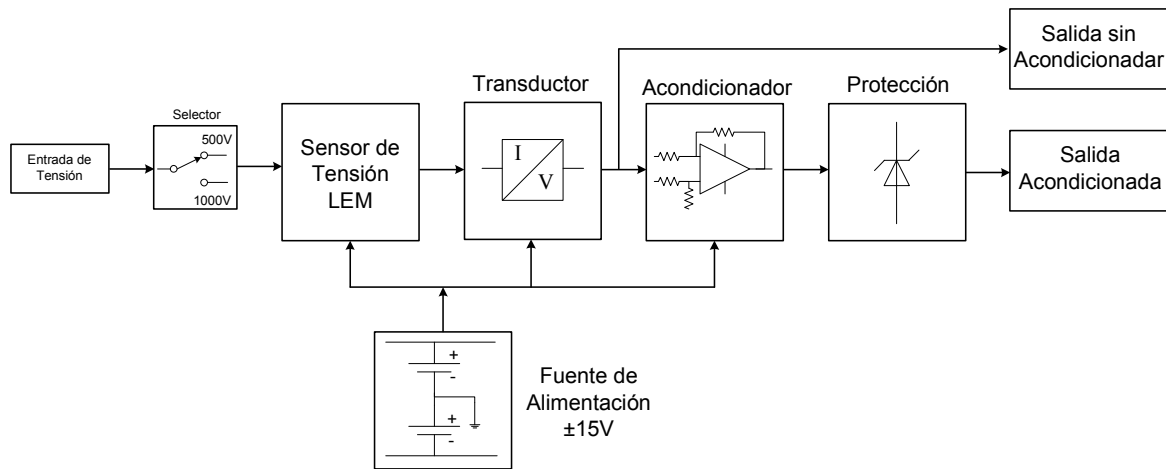


Figura 2 – Diagrama en bloques de la placa acondicionadora

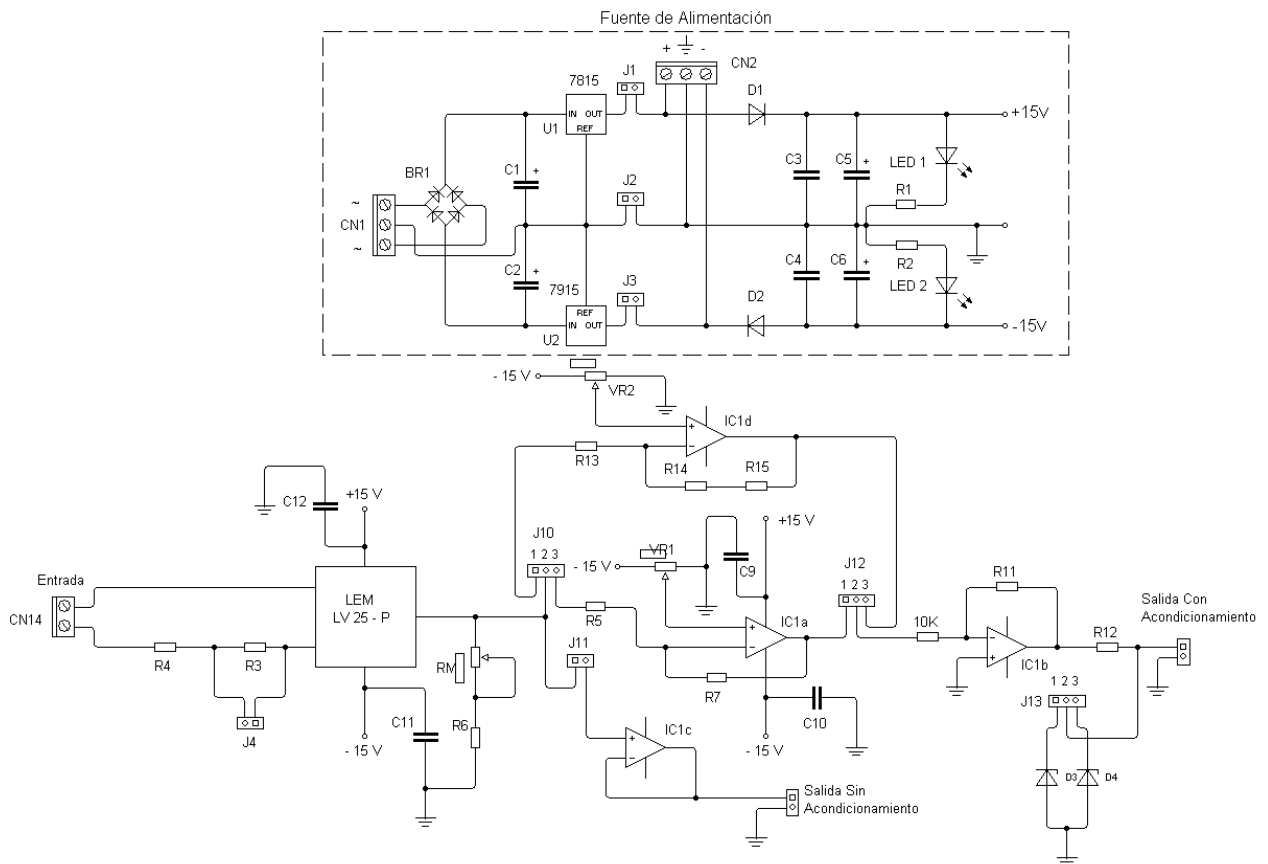


Figura 3 – Circuito esquemático de la placa acondicionadora

Esta nueva tensión ingresa a la etapa de acondicionamiento, donde luego de ser atenuada y se le adiciona un *offset* (polarización) para obtener a la salida tensiones entre 0 a 3V ó 0 a 5V. y una salida directamente del transductor.

A la salida del circuito acondicionador a modo protección, se han incorporado diodos Zener, seleccionables por medio de puentes (*jumper*) conforme la salida que se utilice (0 a 3V ó 0 a 5V) .

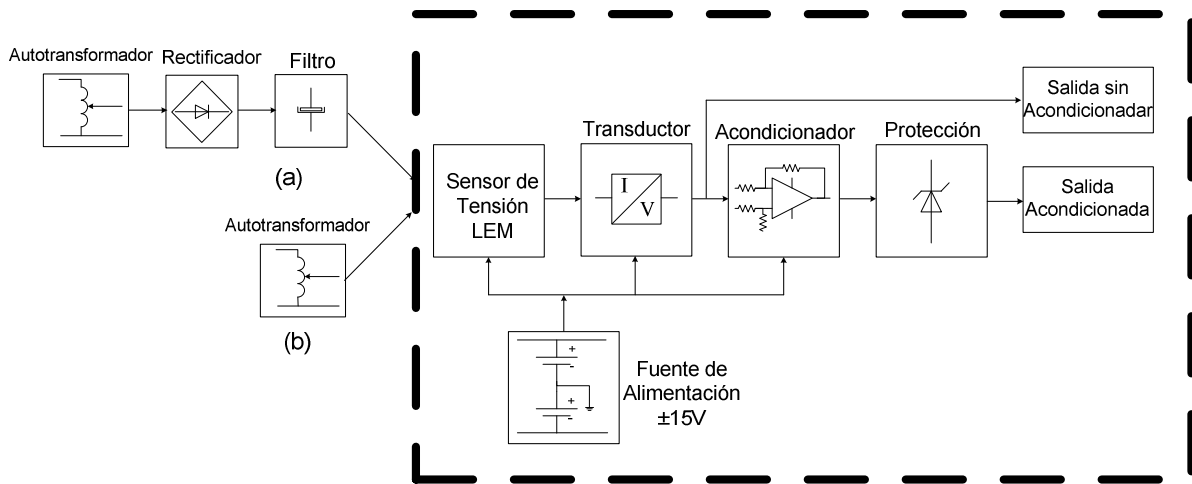


Figura 4 – Diagrama en bloques del conexionado realizado para tensión continua o alterna

Esta placa puede ser alimentada mediante un transformador reductor, con punto medio, debido a que el circuito incorpora una fuente regulada. También utilizando una fuente de tensión continua regulada externa.

### 3. ENSAYOS REALIZADOS

Los ensayos realizados con el fin de obtener una primera aproximación del comportamiento del sistema, se realizaron en primer lugar en corriente continua, y luego en corriente alterna (50Hz).

#### 3.1. Ensayo realizado en tensión continua

Para obtener una tensión continua, se utilizó un autotransformador variable, cuya tensión de salida se rectificó y filtró, con el fin de obtener una tensión continua variable de 0 a 200V. Ver Figura 4 conexionado (a).

Los valores obtenidos son los expresados en la Tabla 1 y figura 5.

**Tabla 1 – Mediciones en tensión continua**

Vcc [V]	Sal sin Acond [V]	Sal Acond [V]
25	0,25	2,60
50	0,48	2,75
75	0,74	2,85
100	1,04	3,00
125	1,26	3,15
150	1,5	3,25
175	1,75	3,35
200	2,05	3,50

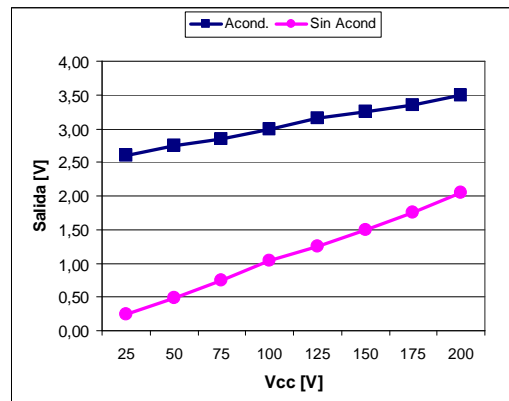


Figura 5 – Gráfico del ensayo para tensión continua

#### 3.2. Ensayo con tensión Alterna

Para este ensayo, se utilizó un autotransformador como fuente de alimentación conectando directamente a la entrada del sensor, variando desde 0 a 220V, fig.4 conexionado (b).

Los resultados obtenidos se contemplan en la Tabla 2 y figura 6.

**Tabla 2 – Mediciones con tensión alterna**

Vca rms [V]	Sal sin Acond [V]	Sal Acond [V]
25	0,38	2,69
50	0,75	2,88
75	1,13	3,06
100	1,50	3,25
125	1,88	3,44
150	2,26	3,63
175	2,63	3,82
200	3,01	4,00
220	3,31	4,15

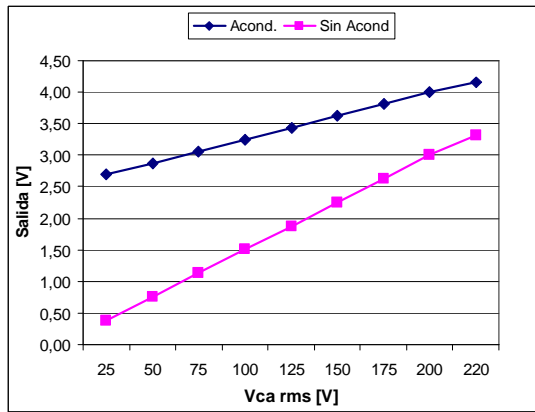


Figura 6 – Gráfico del ensayo para tensión alterna

#### 4. CONCLUSIONES

En vista a los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se pudo verificar que las prestaciones tanto de la placa acondicionadora como del conjunto sensor-acondicionador, presentan un comportamiento satisfactorio y dentro de lo previsto.

No obstante se pretende continuar el análisis del comportamiento del circuito, realizando mediciones con un análisis estadístico para diferentes condiciones de trabajo, con el fin de optimizar el sistema y acotar los posibles errores de medición y método.

#### 5. RECONOCIMIENTOS

Los trabajos y ensayos exhibidos en este documento fueron realizados en el marco de la asignatura “Proyecto y Diseño Electrónico” de la carrera de Ingeniería Electrónica, cuyo docente responsable es el Ing. Pedro Ricardo Santander.

#### 6. REFERENCIAS

[1] M. F. Franke, A. O. Nerenberg “Transductor y Acondicionador de Tensión por Efecto Hall” en proceso de publicación en el CRICTE 2009

[2] Ramón Pallás-Areny “Sensores y Acondicionadores de Señal” 4ª Edición

[3] Julián Fernández Ferrer, Marcos Pujal Carrera “Iniciación en la Física” Tomo II, Editorial Reverté S. A.

[4] [www.lem.com](http://www.lem.com), LEM  
(*Liaisons Electroniques – Mécaniques*, Conexiones Electrónica - Mecánica)